Republic of Ecuador





NTE INEN-OIML R 85 (2009) (Spanish): Medidores Automáticos de Nivel para la Medición de Nivel de Líquidos en Tanques Fríos de Almacenamiento.

BLANK PAGE



INEN

INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN

Quito - Ecuador

NORMA TÉCNICA ECUATORIANA NTE INEN-OIML R 85:2009

MEDIDORES AUTOMÁTICOS DE NIVEL PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE LÍQUIDOS EN TANQUES FIJOS DE ALMACENAMIENTO.

Parte 1: Requisitos Metrológicos y Técnicos – Ensayos
Parte 2: Formato para el informe de ensayos

Primera Edición

AUTOMATIC LEVEL GAUGES FOR MEASURING THE LEVEL OF LIQUID IN FIXED STORAGE TANKS.
Part 1: Metrological and technical requirements – Tests
Part 2: Test report format.

First Edition

DESCRIPTORES: Metrología y medida, fundamentos físicos, medición de volumen, medidores automáticos de nivel.
MC 06.09-406
CDU: 621.545.2
CIIU: 3829
ICS: 17.060

PREFACIO

La Organización Internacional de Metrología Legal (OIML), es una organización intergubernamental mundial cuyo objetivo primario es armonizar las regulaciones y controles metrológicos aplicados por los servicios Nacionales de Metrología u organizaciones relacionadas, de sus Estados Miembros.

Las dos categorías principales de las publicaciones de la OIML son:

- **Recomendaciones Internacionales (OIML R),** son modelos de regulación que establecen las características metrológicas requeridas por ciertos instrumentos de medición y que especifican métodos y equipos para verificar su conformidad; los Estados Miembros de la OIML implementarán estas Recomendaciones con la mayor amplitud posible;

- **Documentos Internacionales (OIML D),** los cuales tienen naturaleza informativa, cuyo propósito es mejorar el trabajo de los servicios metrológicos.

Los borradores de las Recomendaciones y Documentos de la OIML son desarrollados por los comités o subcomités técnicos los cuales están conformados por los Estados Miembros. Ciertas instituciones internacionales y regionales también participan como una instancia de consulta .

Acuerdos cooperativos son establecidos entre la OIML y ciertas instituciones, tales como la ISO y la IEC, con el objetivo de evitar Requisitos contradictorios; consecuentemente, los fabricantes y usuarios de instrumentos de medición, laboratorios de ensayo etc. pueden aplicar simultáneamente publicaciones OIML y de otras instituciones.

Las recomendaciones y documentos internacionales son publicados en Francés (F) e Ingles (E) y están sujetos a revisión periódica.

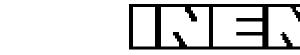
Esta publicación – OIML R 85, edición 1998 (E) – fue desarrollada por el subcomité TC 8/SC 1 de la OIML *Medición de volumen estático*. Y fue aprobado para la publicación final por el Comité Internacional de Metrología Legal en 1997 y será puesta en consideración de la Conferencia Internacional de Metrología Legal en el 2000 para su aprobación formal. Esta publicación reemplaza la edición previa de 1989.

Las publicaciones de la OIML pueden ser obtenidas en las oficinas principales de las organizaciones

Bureau International de Métrologie Légale 11, rue Turgot – 75009 París – France

Telephone: 33 (0) 1 48 78 12 82 y 42 85 27 11
Fax: 33 (0)1 42 82 17 27
E-mail: biml@oiml.org.

Contenido



Norma Técnica Ecuatoriana Voluntaria	MEDIDORES AUTOMÁTICOS DE NIVEL PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE LÍQUIDOS EN TANQUES FIJOS DE ALMACENAMIENTO Parte 1: Requisitos Metrológicos y Técnicos – Ensayos Parte 2: Formato para el informe de ensayos.	NTE INEN-OIML R 85:2009 2009-02

Parte 1- Requisitos técnicos y metrológicos – Ensayos

1 Alcance

Estas recomendaciones establecen los Requisitos técnicos, metrológicos y procedimientos de ensayos para medidores automáticos de nivel, para medir el nivel de líquido en tanques de almacenamiento estacionarios a presión atmosférica o bajo presión, con o sin enfriamiento o calentamiento.

Las mediciones de nivel en los tanques pueden ser usadas en conjunto con las tablas de calibración para la determinación del volumen del líquido recibido, entregado o contenido en los tanques de almacenamiento estacionarios.

2 Terminología

La terminología está de acuerdo con la NTE INEN 2 056 y del *Vocabulario de Metrología Legal* (VML, edición 1978).

Adicionalmente para el propósito de esta Recomendación, se aplican las siguientes definiciones. (ver la lista alfabética para estos términos).

2.1 Medidor automático de nivel

Un instrumento destinado a la medición automática de nivel del líquido contenido en el tanque con respecto a una referencia fija (ver figura 1).

Nota: El término “Medidor Automático de Nivel” en este documento es reemplazado por el acrónimo MAN.

2.2 Medidor automático eléctrónico de nivel

Un medidor automático eléctrónico de nivel es aquel que usa medios electrónicos y/o está equipado con dispositivos electrónicos.

Nota: Para el propósito de esta Recomendación los equipos auxiliares, están sujetos a control metrológico, los equipos mencionados son considerados como parte del MAN.

2.3 Elemento detector del nivel del líquido

Un elemento que detecta la presencia de la superficie del líquido y da información directa o por medio de un transmisor a un dispositivo indicador de lectura.

2.4 Elemento móvil detector de nivel del líquido.

Un elemento detector de nivel del líquido que sigue el movimiento vertical de la superficie del líquido.

2.5 Elemento estático detector de nivel del líquido

Un elemento detector de nivel del líquido que detecta la superficie del mismo desde una posición fija.

2.6 Detector de corrección.

Un elemento detector que mide una propiedad relevante del líquido y/o del medio sobre el nivel del líquido medido con el propósito de aplicar una corrección a la medida del nivel del líquido, basado en el principio de medición del MAN.

2.7 Dispositivo indicador.

Una parte del MAN que indica, presenta en la pantalla o imprime el resultado de la medición.

Nota: Para la aplicación de esta Recomendación el significado de “dispositivo indicador” es más amplio que el significado general asignado por la OIML (un dispositivo de impresión es considerado como tal).

(Continúa)

DESCRIPTORES: Metrología y medida, fundamentos físicos, medición de volumen, medidores automáticos de nivel.

2.8 Sistema de control

Un sistema incorporado a un medidor de nivel automático electrónico, que permite detectar y evidenciar fallas significativas para actuar sobre ellas.

2.9 Placa de tope

Una placa horizontal colocada en la vertical del punto de referencia superior, y que provee una superficie de contacto fija, desde la cual se realiza la medida manual de la profundidad del líquido.

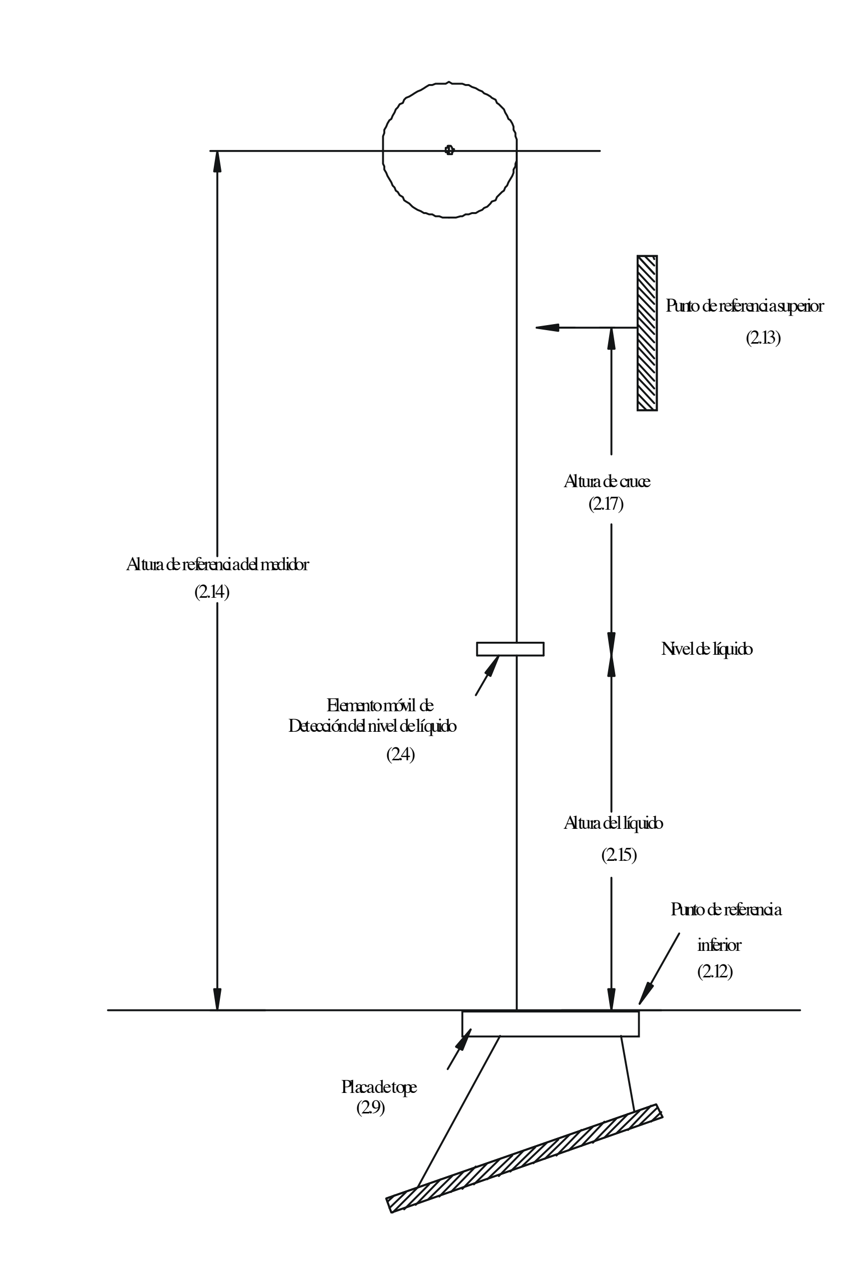


Figura 1. Algunos de los principales elementos de un MAN, se muestran aquí con un elemento móvil detector de nivel del líquido.

(Continúa)

2.10 (Numeral aplicable solamente a la versión en inglés)

2.11 Orificio de medición principal

Orificio designado para las mediciones principales y está situada en una posición estable, conveniente y accesible.

2.12 Punto de referencia inferior

La intersección del eje vertical de medición con la superficie superior de la placa de tope, o con el fondo del tanque si esta placa no existe. Dicha placa constituye el origen para la medición de los niveles del líquido (referencia cero o punto de referencia inferior).

2.13 Punto de referencia superior

Punto claramente marcado, en el orificio de medida principal localizado en el eje vertical, ascendiendo desde el punto de referencia inferior, para indicar la posición de referencia a la cual es medida la altura de cruce.

2.14 Altura de referencia del medidor

La distancia vertical entre el punto de referencia inferior hasta el punto desde el cual el MAN determina el nivel.

2.15 Altura del líquido

Distancia vertical entre el punto de referencia inferior y el nivel del líquido.

2.16 (Numeral aplicable en la versión en inglés)

2.17 Altura de cruce

Distancia entre el nivel del líquido y el punto de referencia superior, medida a lo largo del eje vertical de medición.

2.18 (Numeral aplicable en la versión en inglés)

2.19 Certificado de calibración del tanque

Documento que contiene la tabla de calibración del tanque junto con otros requisitos e información necesarios. Por ejemplo, volumen mínimo medible.

2.20 Tabla de calibración del tanque

Tabla que muestra la relación entre la altura de nivel del líquido y el volumen contenido en el tanque a dicho nivel, en condiciones especificadas.

2.21 Condiciones nominales de funcionamiento

Condiciones de utilización para las que las que las características metrológicas específicas de un instrumento de medida se supone que están comprendidas entre límites dados.

Nota: Las condiciones nominales de funcionamiento especifican generalmente **valores nominales** asignados para el mensurando y para las magnitudes de influencia.

2.22 Condiciones de referencia

Condiciones de utilización prescritas para los ensayos de funcionamiento de un instrumento de medida o para la intercomparación de los resultados de las medidas.

Nota: Las condiciones de referencia comprende generalmente valores de referencia o rangos de referencia para las magnitudes de influencia que afecten al instrumento de medida.

2.23 Magnitud de influencia

Magnitud que no es el mensurando pero que tiene un efecto sobre el resultado de la medición o sobre las indicaciones del MAN

(Continúa)

2.24 Factores de influencia

Una magnitud de influencia que tiene un valor dentro de las condiciones nominales de operación especificadas del MAN.

2.25 Perturbación

Una magnitud de influencia que tiene un valor dentro de los limites especificados, pero fuera de las condiciones nominales de operación del MAN.

2.26 Desempeño

La aptitud del MAN para cumplir las funciones previstas.

2.27 Durabilidad

La aptitud del MAN para mantener sus características de desempeño durante un periodo de uso

2.28 Error (de indicación)

La indicación de un MAN menos el valor real de la magnitud de entrada correspondiente (VIM 5.20)

2.29 Error intrínseco

El error de un MAN determinado bajo condiciones de referencia (VIM 5.24)

2.30 Error intrínseco inicial

El error intrínseco de un MAN determinado antes de los ensayos de desempeño y las evaluaciones de durabilidad.

2.31 Falla

La diferencia entre el error de indicación y el error intrínseco de un MAN.

Nota: Una falla, principalmente, es el resultado de un cambio no deseado de los datos contenidos en o fluyendo a través de un MAN electrónico.

2.32 Falla significativa

Una falla que es más grande que el valor especificado en la línea C de la tabla 1 (ver 3.4.2)

Las siguientes fallas no son consideradas significativas aun cuando ellas excedan el valor indicado anteriormente.

(a) fallas que surgen de causas simultáneas y mutuamente independientes tanto en el MAN como en sus sistemas de control;
(b) fallas que implican la imposibilidad de realizar cualquier medida ;
(c) fallas transitorias debidas a variaciones momentáneas en las indicaciones, las cuales no pueden ser interpretadas, puestas en la memoria o transmitidas como resultado de la medida;
(d) fallas que provocan variaciones en los resultados de medidas tan serias que son notadas por todos los interesados.

2.33 Ensayo

Serie de operaciones destinadas a verificar que el equipo sometido a ensayo cumple con ciertos Requisitos.

(Continúa)

2.34 Ensayo de desempeño

Ensayo realizado con el fin de verificar si el equipo ensayado es capaz de lograr las funciones previstas

2.35 ESE

Equipo sometido a ensayo

3. Requisitos metrológicos

3.1 Elementos de un medidor automático de nivel

Un MAN consta por lo menos de un elemento detector de nivel de líquido, un transmisor, y un dispositivo de indicación.

3.2 Materiales

Todos los materiales usados en un MAN deben ser de calidad y adecuados para su uso.

3.3 Dispositivo indicador de lectura

3.3.1 Las unidades de medida permitidas son las del Sistema Internacional de Unidades (SI). Si en un país se autorizan unidades de medida que no sean del SI, pueden ser usadas las unidades de medida legales de dicho país. Para el comercio Internacional se aplicarán los equivalentes acordados oficialmente entre esas unidades de medida y aquellas del SI.
Las indicaciones de la altura del líquido o, sí es aplicable, la altura de cruce deberá estar en unidades de longitud legales y estarán acompañadas por el nombre o símbolo de la unidad. La información que no este sujeta a control metrológico está permitida siempre y cuando no se preste a confusión con la información metrológica.

3.3.2 El intervalo de escala no debe exceder de 1 mm.

3.3.3 Para una indicación analógica la distancia entre dos graduaciones sucesivas en la escala no debe ser menor a 1mm.

3.3.4 Un MAN puede tener más de un dispositivo indicador. Las regulaciones nacionales pueden exigir un puerto de salida para una conexión a un dispositivo de indicación local sobre el tanque.

3.3.5 Un dispositivo de indicación adicional puede ser común a varios MAN.

3.3.6 Una indicación remota debe ser identificada sin ambigüedad con respecto al MAN al que pertenece.

3.3.7 Para propósitos metrológicos, una indicación de la profundidad del líquido o de la altura de cruce, debe estar disponible a demanda, dependiendo del principio de medida del MAN.

3.3.8 Para los dispositivos de impresión, se aplican los numerales 3.3.1 al 3.3.6 cuando sea apropiado.

3.4 Errores máximos permitidos

3.4.1 Clases de exactitud

Los MAN se clasifican de acuerdo a su exactitud en Clase 2 y Clase 3. La Clase 3 se aplica solamente para tanques que contienen fluidos refrigerados (Hidrocarburos). La Clase 2 es aplicable para todos los otros tanques dentro del alcance de esta recomendación.

(Continúa)

3.4.2 Los errores máximos permitidos, positivos y negativos, bajo condiciones nominales de operación se aplicarán para las indicaciones importantes como se lo refiere en el punto 3.4.2.1 y en las situaciones del punto3.4.2.2 se considerarán los valores de la Tabla 1. Los valores en las filas A y B son valores relativos a las indicaciones correspondientes y los valores en las filas C y D son valores absolutos.

Tabla 1

	CLASES DE EXACTITUD	
	2	3
A	0,02 %	0,03 %
B	0,04%	0,06 %
C	2 mm	3 mm
D	3 mm	4 mm

3.4.2.1 Los errores máximos permitidos de la Tabla 1 se aplican para:

- La indicación de la profundidad del líquido o la altura de cruce de acuerdo a los principios de medida del MAN;
- La indicación de la diferencia entre dos niveles cualquiera medidos en el mismo sentido de la operación.

El error de histérisis cuando cambia el sentido del desplazamiento del nivel no debe exceder:

- 2 mm para MAN de exactitud de Clase 2
- 3 mm para MAN de exactitud de Clase 3

3.4.2.2 Las filas A y C se aplican al MAN propiamente, antes de ser instalado en el tanque para la aprobación de modelo y la verificación inicial. El error máximo permitido es igual al valor más grande de los siguientes:

- Valor absoluto calculado de la fila A para la indicación correspondiente;
- El valor absoluto de la fila C

Las filas B y D se aplican al MAN después de la instalación en el tanque de almacenamiento para verificaciones iniciales y subsecuentes. El error máximo permitido es igual al valor mas grande de los siguientes:

- Valor absoluto calculado a partir de la fila B para la indicación correspondiente.
- El valor absoluto de la fila D

3.4.2.3 Las regulaciones nacionales pueden disponer que la provisión del primer inciso del numeral 3.4.2.1 es aplicable para la indicación de la altura del líquido.

3.4.3 La sensibilidad del MAN por sí misma debe ser tal que la indicación cambie por lo menos un milímetro al ocurrir un cambio en el nivel de:

- 2 mm para el MAN de exactitud Clase 2
- 3 mm para el MAN de exactitud Clase 3

3.4.4 Si un MAN da más de una indicación y/o salida de impresión, cada indicación deberá cumplir con el error máximo permitido aplicable del 3.4.2. Adicionalmente, la diferencia entre dos de ellos cualquiera no será mayor que 1 mm bajo condiciones de nivel estables.

(Continúa)

3.5 Condiciones de operación

3.5.1 Las condiciones de operación están determinadas por las siguientes características:

- las temperaturas máximas y mínimas del líquido;
- las presiones máximas y mínimas del líquido ;
- las características del líquido y del medio sobre el líquido;
- las densidades máximas y mínimas del líquido y del medio sobre el líquido;
- las capacidades máximas y mínimas del MAN.

3.6 Condiciones especiales

Las regulaciones nacionales pueden permitir el uso de un MAN bajo condiciones que estén fuera de las condiciones nominales de funcionamiento siempre y cuando se realicen las correcciones necesarias de los valores de medida.

3.7 Dispositivos auxiliares

Los dispositivos auxiliares (por ejemplo alarma de sobrellenado y otros) no deben afectar los resultados de medición y no tendrán características que faciliten el uso fraudulento.

3.8 Placa de Identificación

3.8.1 Los MAN deberán tener legible y claramente rotulados la siguiente información:

- nombre del fabricante o marca registrada;
- número de serie y año de fabricación;
- marca de aprobación del modelo;
- designación de clase de exactitud;
- Rango, definiendo el campo de operación;
- otra información requerida en el certificado de aprobación de modelo.

3.8.2 Las características descriptivas de la placa deben ser indelebles y de dimensión, forma y claridad que permita la lectura fácil bajo condiciones de operación de un MAN. Las mismas se agruparan en un lugar claramente visible del MAN o en una placa fijada al MAN.

3.9 Marcas de verificación

Los MAN tendrán un lugar para la verificación de las características de placa que sea visible y permita fácilmente aplicar las marcas. Debe ser imposible remover las marcas sin dañarlas.

3.10 Sellado

Debe ser posible sellar los datos de la placa mencionados en 3.8.2 fijados en la placa, a menos que ésta placa no pueda ser removida sin ser destruida.
Se proveerá los medios de sellado para aquellas partes que puedan afectar la exactitud de la medida y no deben ser accesibles al usuario.

4. Requisitos técnicos específicos para el MAN con elemento móvil detector

4.1 Mecanismo de suspensión

Cuando sea aplicable, a fin de facilitar los controles del mecanismo del medidor, el MAN debe estar provisto con medios que permitan transmitir a voluntad un movimiento a las piezas móviles del medidor.

(Continúa)

4.2 Posición estática

Si el elemento detección de nivel puede ser puesto en posición estática sobre o bajo el nivel del líquido, debe ser evidente que la indicación no corresponde a una medición real.

5. Requisitos de instalación

5.1 Generalidades

5.1.1 El MAN debe ser instalado de tal manera que se cumplan los requisitos de los numerales 3.7 al 3.10.

La indicación debe ser de fácil acceso y legible.

5.1.2 Excepto en el caso de tanques sometidos a alta presión, los MAN deben estar equipados e instalados de tal manera que cuando ,éstos se instalan en los tanques puedan ser fácilmente verificados.

5.1.3 Un MAN debe indicar la altura del líquido (profundidad del líquido), en régimen continuo o cuando se lo requiera.

5.1.4 Si existen ciertas regiones de nivel de líquido en el tanque, donde los indicadores MAN no pueden ser usados en combinación con la tabla de calibración del tanque, los valores presentados en estas regiones deben ser claramente identificados o estas regiones deben ser claramente marcadas en la tabla de calibración del tanque.

5.1.5 El elemento detector del nivel de líquido se ajustará con la mayor proximidad al orificio principal de medición si es que éste existe. Se instalará de tal manera que la operación correcta del dispositivo detector del nivel de líquido no pueda ser obstruida por obstáculos.

5.1.6 El elemento detector de nivel del líquido debe ser colocado de tal manera que no de lugar a interferencia mutua durante la medición manual, muestreo u otras operaciones.

5.1.7 El elemento detector de nivel del líquido debe ser instalado de tal manera que la influencia de las corrientes parásitas (Eddy), turbulencias, espuma, calentamiento asimétrico, viento y otros efectos sobre la detección del nivel debe ser despreciable. Si es aplicable se proveerá de una protección adecuada.

5.1.8 El MAN debe ser instalado en el tanque de tal manera que la variación de la altura de referencia del medidor debido al movimiento de la pared lateral del tanque, la base o el techo sea minimizada o sea compensada.

5.1.9 Bajo las condiciones de referencia la altura de referencia del medidor no debe variar más de 0,02% debido a los cambios de la columna del líquido, presión de vapor y carga de techo o plataforma o debe ser compensada[*]

En particular:

- Si la parte superior de la pared del tanque se reduce en más de 0,02% de la altura del tanque cuando el tanque está completamente lleno con un líquido de una densidad de 1 000 kg/m^3 o de densidad más alta que la del campo de operación, la cual siempre es mayor, los MAN localizados en la parte superior del tanque deben ser montados en un soporte de tubo de una construcción adecuada.

- El tubo soporte debe ser fijado de tal manera que su movimiento vertical respecto al punto de referencia inferior sea menor al 0,02% de la altura del líquido medido.

[*] El efecto de llenado o de almacenamiento de algunos tanques con un líquido puede ser determinado con la fórmula dada en el Anexo C (la cual es únicamente informativo) o será cuidadosamente determinado empíricamente. La compensación se limitará a la deformación elástica del tanque o el soporte de la tubería

5.1.10 En caso existir un detector de corrección, se situará de tal manera que se obtenga un valor confiable de las propiedades que se prevé van a ser medidas. Si es necesario, se instalarán más de un detector con el fin de obtener un valor promedio correcto.

5.1.11 La dilatación térmica de la pared lateral del tanque o si es aplicable al tubo soporte, debe ser tal que la variación total por un cambio de temperatura de 10 °C se encuentre dentro de los errores máximos permitidos para el MAN instalado, o será compensado si es necesario. (Nota: este requisito puede ser verificado por cálculo). Si los elementos sensores de temperatura se usan para hacer correcciones de la indicación deben ser montados de tal manera que se obtenga la temperatura media correcta. Ver ISO DIS 4266 y 4268 [1, 2].

5.2Requisitos específicos de instalación para MAN con elemento móvil de detección de nivel del líquido.

Los MAN localizados al nivel de la vista del observador deben estar sujetos a un punto estable en la pared del tanque o a tierra por un soporte de cabeza rígido. Las guías de la cinta del conducto deben estar alineadas para evitar que la cinta tope al conducto. Los soportes del conducto deben permitir el desplazamiento independiente de la pared del tanque (ver nota del numeral 5.1.9).

6 Requisitos adicionales para los medidores automáticos electrónicos de nivel

6.1 Generalidades

6.1.1 Un MAN electrónico debe estar diseñado y fabricado de tal manera que cuando se expone a perturbaciones:

(a) no ocurren fallas significativas, o
(b) las fallas significativas son detectadas y actúa sobre ellas.

Si se detectan fallas significativas, una indicación visual o audible ocurrirá automáticamente y continuará hasta que el usuario tome alguna acción o la falla sea corregida.

La elección de la aplicación de (a) o (b) se la deja al fabricante.

6.1.2 Los Requisitos de 6.1.1 deben cumplir características de durabilidad de acuerdo al uso previsto del instrumento.

6.1.3 Los Requisitos de 6.1.1 (a) y (b) pueden aplicarse separadamente a:

(a) cada causa individual de una falla significativa y/o
(b) cada parte del MAN electrónico.

6.1.4 Se presume que el modelo de un instrumento electrónico cumple con los requisitos de los numerales 6.1.1 y 6.1.2 si pasa los ensayos especificados en los Anexos A y B.

6.2 Sistemas de control

Los MAN electrónicos deben estar provistos con los sistemas de control dados a continuación.

6.2.1 Debe ser posible determinar la presencia y funcionamiento correcto de los sistemas de control.

6.2.2 Si la falla de un elemento indicador visual puede causar una falsa observación entonces el instrumento tendrá un dispositivo indicador visual de comprobación que de ser requerido muestre todos los signos relevantes del indicador visual en sus estados activo y no activo durante un período suficiente para que sea fácilmente observado por el operador

(Continúa)

6.2.3 Al principio y al fin de la operación de medida todos los datos de los componentes almacenados deben ser comprobados automáticamente para verificar que los valores de todas las instrucciones memorizadas permanentemente son correctas, por medios tales como:

- recopilar todos los códigos, instrucciones , datos y comparar la suma con un valor fijado;
- control de bits de paridad de filas y columnas (LRC y VRC, ISO 2111, [3]);
- cíclico de redundancia (CRC 16, ISO 2111);
- Doble almacenamiento de datos, los dos con el mismo código;
- Doble almacenamiento de datos, uno de ellos en código invertido o desplazado; o
- Almacenamiento de datos en código de seguridad, por ejemplo protegido para la suma de control, bits de paridad de filas y columnas.

Sin embargo, no es obligatorio que este control sea efectuado más de una vez por minuto si la operación de medición ocurre automáticamente.

6.2.4 Es necesario asegurar que todos los valores de medición son correctos, cada vez que esos datos son transferidos o almacenados internamente o transmitidos a equipos periféricos por interfase por medios tales como: bit de paridad, control de suma, almacenamiento doble independiente o subrograma handshake(*) con retransmisión.

Nota: El uso de un bit de paridad no es suficiente en el caso de datos de almacenamiento o datos de lectura metrológicos para un MAN electrónico.

7 Controles metrológicos.

7.1 Aprobación de modelo

7.1.1 Solicitud para la aprobación del modelo

La solicitud para la aprobación de modelo debe incluir el número de instrumentos exigido (generalmente de uno a tres) y los siguientes documentos e información:

- Las características metrológicas incluyendo una definición del campo de operación, valores de referencia, etc.;
- Diagramas de los montajes generales y detalles que sean de interés metrológico tales como bloqueos, seguridades, restricciones, límites, etc.;
- Una breve descripción funcional del instrumento;
- Una breve descripción técnica incluyendo si es necesario, diagramas esquemáticos del método de operación en particular para el procesamiento interno e intercambio vía interfase de datos e instrucciones;
- Forma de instalación;
- Cualquier otra información de interés metrológico.

7.1.2 Evaluación de modelo

Los documentos enviados deben ser examinados con el fin de verificar el cumplimiento con los requisitos de ésta recomendación.

Controles puntuales apropiados deben realizarse para asegurar que el funcionamiento está de acuerdo con los documentos enviados.

Los instrumentos deben ser enviados para ser sometidos a los procedimientos de ensayo del anexo A y si es aplicable a aquellos del anexo B. En el caso de que se haya hecho referencia a normas y publicaciones internacionales , éstas se consultarán antes de realizar los ensayos.

(*) Nota de la traducción: Líneas de control de flujo del sistema de comunicación serial: CTS(listo para envío), RTS(solicitud de envío), DSR(dato listo para envío)

Si no es posible realizar los ensayos de todo el instrumento, se acordará entre la autoridad pertinente y el aplicante, la realización de los ensayos:

- En un montaje simulado;
- En módulos o dispositivos principales separadamente.

La autoridad pertinente puede en casos especiales requerir del aplicante la provisión de equipos de ensayo y personal para desarrollar los mismos.

La evaluación de modelo, generalmente, se llevará a cabo en el laboratorio de la autoridad. Sin embargo puede ser factible ensayar en otros laboratorios. La autoridad encargada de la aprobación puede requerir hasta tres instrumentos a ser instalados en el sitio para ensayo bajo condiciones de trabajo y exigir un ensayo de durabilidad por tres meses en un instrumento instalado. Para estos ensayos en el sitio de aplicación se debe poner atención a las características de los líquidos que probablemente sean medidos.

7.2 Verificación inicial

La verificación inicial debe efectuarse en dos etapas, como se indica a continuación.

7.2.1 Para el ensayo y verificación del MAN antes de ser instalado en el tanque (verificación preliminar):

- Se verificará la conformidad con el modelo del MAN aprobado. Los ensayos tienen que ser hechos con la exactitud, sensibilidad e histéresis (ver A.1.2 hasta A.1.4) permanentemente verificar el cumplimiento de los requisitos de los numerales 3 y 4. Los ensayos deben ser efectuados en las condiciones del campo de operación.

7.2.2 Para verificar la instalación y montaje del MAN en el tanque:

- Verifique que se cumplan los Requisitos de los numerales 3.3.6, 3.4.4 y 5
- Verifique que las condiciones del tanque coincidan con las características de acuerdo al campo de operación especificado en 3.5.1

Las condiciones de operación reales deben ser verificadas. Si las regulaciones nacionales permiten el uso de un MAN bajo condiciones fuera de las condiciones nominales de operación (ver 3.6); toda la información necesaria, para hacer las correcciones requeridas, deben ser proporcionadas por el usuario.

El MAN debe ser ajustado cuidadosamente al nivel correcto con respecto a las condiciones de referencia y condiciones reales al momento de realizar el ajuste.

El método de ensayo debe cumplir con el anexo D. Los errores máximos permitidos para el instrumento son aquellos especificados para los MAN instalados en los tanques.

7.2.3 El instrumento debe ser marcado y sellado de acuerdo con las regulaciones nacionales.

7.3 Verificación posterior

7.3.1 Se recomienda una verificación periódica con un período de validez de un año.

7.3.2 El MAN debe ser inspeccionado y examinado para establecer que está trabajando correctamente.

7.3.3 Las verificaciones posteriores deben ser realizadas de acuerdo al numeral 7.2.2

7.4. Ensayos

Se da una descripción de los métodos y equipos de ensayo en el Anexo D.

(Continúa)

ANEXO A
PROCEDIMIENTOS DE ENSAYO PARA MEDIDORES AUTOMÁTICOS DE NIVEL
(Obligatorios)

A.1 Ensayos de las características de desempeño.

A.1.1 Generalidades

Estos ensayos se levan a cabo en los instrumentos antes de ser instalados en el tanque.
El equipo a ensayar debe estar limpio y libre de humedad. Se debe montar y poner en funcionamiento de acuerdo con las especificaciones del fabricante antes de empezar el ensayo. El ESE debe estar bajo condiciones normales de funcionamiento durante el ensayo. Después de terminar cada ensayo se comprobará completamente el ESE y se permitirá que transcurra el tiempo suficiente para su recuperación.

Los ensayos se realizarán en condiciones normales de funcionamiento. Cuando se está evaluando el efecto de uno de los factores, todos los otros factores se mantendrán relativamente constantes, a un valor cercano al establecido en las condiciones de referencia. Las condiciones de referencia para éste propósito son: 20° ± 5°C, a la presión atmosférica ambiente, a una humedad relativa del 60 % ± 15%, y voltaje nominal. El ambiente electromagnético del laboratorio no debe afectar los resultados de los ensayos.

La temperatura es considerada constante cuando la diferencia entre las temperaturas extremas durante el ensayo no excede los 5°C y la velocidad de variación no excede los 5°C por hora.
Cuando el instrumento está sujeto a los factores de influencia como se indica en A.2, el instrumento continuará operando correctamente y los errores de indicación deben estar dentro de los errores máximos permitidos.

A.1.2 Exactitud

Establece los niveles de incremento desde cero hasta un valor cercano al valor máximo del rango de medición y decreciendo de la misma forma hasta cero. Cuando se esté determinando el error intrínseco inicial se deben seleccionar al menos 10 niveles y para otras determinaciones al menos 3 niveles. A partir de las indicaciones del MAN los errores de nivel de medición del mismo y todas las diferencias de nivel deben ser evaluadas por comparación con un patrón certificado.

A.1.3 Sensitividad

Definir 3 niveles diferentes, distribuidos de manera uniforme sobre el rango de medición para valores crecientes y decreciente. Desde una posición estable el nivel cambiará en la misma dirección el valor del numeral 3.4.3 de acuerdo a la clase de exactitud. El cambio de indicación debe ser registrado.

A.1.4 Histéresis.

Este ensayo debe ser realizado en tres niveles diferentes, unifórmemente distribuidos entre el primer punto de verificación y el límite del rango de medición para la altura creciente y decreciente de acuerdo al sentido de desplazamiento del MAN.

Empezando desde un valor cercano a cero, incrementar el nivel un altura de al menos 1/5 del rango de medición, permitiendo que la lectura de la indicación se estabilice y registrar la indicación. A continuación incremente el nivel un poco más de 1/10 del rango de medición y después bajar el nivel hasta que se alcance el primer nivel estabilizado. De nuevo permita que se estabilice lea y registre la indicación. Repetir esta secuencia dos veces más, empezando desde el nivel estabilizado anterior.

Repita estas mediciones empezando desde un valor cercano al límite superior del rango de medición y proceda invirtiendo el sentido de los movimientos. Evalúar el error.

(Continúa)

A.1.5 Instrumentos con más de un dispositivo indicador.

Si el instrumento tiene más de un dispositivo indicador, las indicaciones de varios dispositivos deben ser comparados durante los ensayos de desempeño, las que deben cumplir con el numeral 3.4.4.

A.2 Ensayos de los factores de influencia.

El propósito de éstos ensayos es asegurar que el instrumento se desempeñe de acuerdo a lo esperado dentro de las condiciones nominales de operación. Éstos ensayos son obligatorios para cualquier MAN (sea o no electrónico).

A.2.1 Temperaturas estáticas.

Los ensayos consisten en exponer al equipo bajo ensayo (ESE) a temperaturas constantes por un período de 2 horas después de que el ESE ha alcanzado una temperatura estable.
Como regla general la temperatura alta debe ser igual a 55°C, excepto para dispositivos utilizados al interior para los cuales es suficiente la temperatura de 40°C y para casos especiales [*] .

La temperatura baja debe ser igual a -25°C, excepto para dispositivos utilizados al interior para los cuales se tomará +5°C y para casos especiales[(**)]

Los siguientes ensayos deberán llevarse a cabo después de un período de 2 horas:

- Ensayo de Exactitud de acuerdo a A.1.2 en los 3 niveles: alto, medio y bajo;
- Ensayo de Sensitibidad de acuerdo a A.1.3 para un nivel cualquiera dentro del rango de medición;
- Ensayo de Histéresis de acuerdo a A.1.4 para un nivel cualquiera o dentro del rango de medición.

Los ensayos deben ser realizados en la siguiente secuencia:

- A la temperatura de referencia;
- A la temperatura alta especificada;
- A la temperatura baja especificada;
- A la temperatura de referencia.

Los cambios de temperatura no deben exeder de 1°C/min durante el calentamiento y el enfriamiento. La humedad absoluta del ambiente del ensayo no debe exceder 0,02 kg/m^3 a menos que el manual de operaciones dé diferentes especificaciones.

Referirse a las Publicaciones del IEC: ver Bibliografía [4].

A.2.2 Calor húmedo, ensayo continuo (no es aplicable para dispositivos usados en interiores).

Este ensayo puede ser omitido si el ensayo cíclico de calor húmedo (A.2.3) es extendido a 6 ciclos.

Los ensayos consisten en la exposición del ESE a una temperatura constante de 40 °C y a una humedad relativa de constante del 93% para un período de 4 días. El manejo del ESE será tal que no ocurra condensación de agua en el ESE.

Durante el cuarto 4[to] día los siguientes ensayos deben ser realizados:

- Ensayo de Exactitud de acuerdo a A.1.2 en los 3 niveles: alto, medio y bajo;
- Ensayo de Sensitibidad de acuerdo a A.1.3 para un nivel cualquiera dentro del rango de medición;
- Ensayo de Histéresis de acuerdo a A.1.4 para un nivel cualquiera dentro del rango de medición.

---

[*] Para aplicaciones en áreas donde la temperatura excede de 55°C por radiación solar los ensayos se realizarán a 85°C si no se toman medidas para evitar tal radiación (por ejemplo aislamiento o filtrado de la radiación) en la instalación del MAN
[(**)] Para aplicaciones en área con bajas temperaturas los ensayos se realizarán a –40°C

A.2.3 Calor húmedo, cíclico (no es aplicable para dispositivos usados en interiores).

El ensayo consiste en la exposición del ESE a dos ciclos de variación de temperatura entre 25 °C y 55 °C, manteniendo la humedad relativa sobre el 95% durante las fases del cambio de temperatura y de baja temperatura, y al 93% ± 3 % durante las fases de alta temperatura. La condensación debe ocurrir en el ESE durante el incremento de temperatura.

Durante la última fase de baja temperatura deben efectuarse los ensayos siguientes:

- Ensayo de exactitud de acuerdo a A.1.2 en los 3 niveles: alto, medio y bajo;
- Ensayo de Sensitibidad de acuerdo a A.1.3 para un nivel cualquiera dentro del rango de medición;
- Ensayo de Histéresis de acuerdo a A.1.4 para un nivel cualquiera dentro del rango de medición.

Refiérase a las publicaciones del IEC: Ver biografía [6].

A.2.4 Variación del voltaje de alimentación eléctrica

a) Alimentación eléctrica de corriente alterna (AC)
Los ensayos consisten en la exposición del ESE a un voltaje de alimentación de energía que varia entre 110 % y 85 % del voltaje marcado en el instrumento; si se ha marcado un rango de medición de voltajes (V_{min}, V_{max}) entonces el ensayo debe ser realizado a V_{max} + 10 % y a V_{min} – 15 %.

Las variaciones de frecuencia están entre +2% y –2% de la frecuencia nominal de la red de alimentación.

Cuando un instrumento es energizado por una alimentación trifásica, las variaciones de voltaje se aplicarán para cada fase sucesivamente.

b) Alimentación eléctrica de corriente contínua (DC)

Los ensayos consisten en exponer el ESE a los límites de las condiciones de alimentación de energía especificados.

Después de la estabilización de las condiciones de alimentación indicadas, los ensayos deben ser realizados con respecto a la exactitud, la sensibilidad y la histéresis.

Todas las funciones deben operar de acuerdo a lo previsto.

(Continúa)

ANEXO B
ENSAYOS ADICIONALES PARA LOS INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS
(Obligatorios)

B.1 Generalidades

Los ensayos deben ser realizados bajo condiciones ambientales constantes como se mencionó en A.1.1.

Conecte el ESE durante un tiempo suficientemente largo para alcanzar la estabilidad.

Los ensayos deben ser realizados cuando el instrumento es ajustado para medir un nivel fijado.

El instrumento se considerará que cumple con numeral 6.1 si la diferencia entre el nivel de indicación debido a perturbaciones y la indicación sin perturbaciones no excede los 2mm o el instrumento detecta y reacciona a una falla significativa.

B.2 Ensayos de perturbaciones

B.2.1 Reducciones instantáneas de energía.

Se usará un generador de ensayo capaz de reducir la amplitud de uno o más medios ciclos (en los cruces por cero) del voltaje principal de la corriente alterna. El generador de ensayo se ajustará antes de conectar el ESE. La reducción principal de voltaje se repetirá 10 veces con un intervalo de al menos 10 segundos.

Severidad del ensayo:	Reducción	100%	50%
	Número de medios ciclos	1	2

B.2.2 Descargas eléctricas

Los ensayos consisten en exponer el ESE a descargas de voltajes pico transitorios (sobrevoltajes) especificados.

La configuración del ensayo, instrumentación y operación cumplirá con la publicación IEC 61000-4-4. Ver bibliografía [7].

El ensayo se aplicará separadamente a:

- Las líneas de alimentación de energía, usando el acoplamiento de la red en modo común y en modo diferencial.
- Los circuitos I/O y líneas de comunicación, utilizando el acoplamiento capacitivo fijo

Severidad del ensayo: nivel 2

Voltaje de ensayo a la salida en circuito abierto para:

- Líneas de alimentación eléctrica: 1 kV;
- Señal I/O, líneas de datos y control: 0.5 kV.

Cuando sea apropiado deben ser aplicadas al menos 10 descargas de fases aleatorias positivas y 10 descargas de fases aleatorias negativas, en cada modo.

B.2.3 Descarga electrostática

Los ensayos consisten en exponer el ESE a descargas electrostáticas directas e indirectas especificadas. La configuración del ensayo, del generador y la operación cumplirán con la publicación IEC 61000-4-2. Ver bibliografía [8].

Para descargas directas, la descarga del aire se usará cuando el método de contacto de descarga no pueda ser aplicado.

(Continúa)

Se aplicarán al menos 10 descargas directas y 10 descargas indirectas. El intervalo de tiempo entre dos descargas sucesivas debe ser al menos de 10 segundos.

Severidad del ensayo: nivel 4

Para Voltaje de la corriente continua de hasta e incluido 8 kV inclusive en descargas de contacto y para 15 kV inclusive en descargas a través del aire.

Descargas indirectas: hasta e incluido 8 kV inclusive.

De ser necesario consulte las publicaciones de referencia IEC antes de realizar cualquier ensayo.

B.2.4 Campos electromagnéticos de radiación a las frecuencias radioeléctricas.

El ensayo consiste en la exposición del ESE a campos electromagnéticos especificados en la banda de frecuencia de 26 MHz hasta e incluido 1 000 MHz.

La configuración del ensayo, equipamiento y puesta en operación cumplirá con la publicación IEC 61000-4-3. Ver bibliografía [9]. Para ensayos en las bandas de frecuencia de 26 MHz – 80 MHz, se recomienda el método alternativo de la publicación IEC 61000-4-6. Ver bibliografía [10].

Severidad del ensayo nivel 3

Intensidad de campo: 10 V/m.

(Continúa)

ANEXO C
DEFORMACIÓN DE TANQUES
(Informativo)
(ver nota en 5.1.9)

C.1 Tanques cilíndricos verticales.

Para un tanque cilíndrico vertical la reducción relativa en cuanto a la altura del tanque (disminución de la parte superior de la pared del tanque) debido al llenado completo con un líquido cuya densidad es ρ (kg/m^3) puede ser calculada(*) usando la fórmula siguiente donde:

$\Delta H/H$ = reducción relativa en altura (%)
H = altura del tanque (m)
D = diámetro del tanque (m)
g = aceleración de la gravedad (m/s^2)
E = módulo de elasticidad (N/m^2)
μ = relación de Poisson (adimensional)
h_n = altura del enésimo anillo desde el fondo. (m)
w_n = espesor del enésimo anillo desde el fondo (mm)

(ver figura 2)

Nota: La relación de Poisson μ es la contracción lateral dividida para la elongación (por ejemplo μ_{acero} = 3.3)

$$\frac{\Delta H}{H} = \frac{D\rho g}{4\mu E}\left[\frac{H}{w_1} + \frac{(H-h_1)^2}{H}\left(\frac{1}{w_2}-\frac{1}{w_1}\right) + \frac{(H-h_1-h_2)^2}{H}\left(\frac{1}{w_3}-\frac{1}{w_2}\right) + \ldots \right.$$
$$\left. \ldots + \frac{(H-(h_1+h_2+\ldots+h_{n-1}))^2}{H}\left(\frac{1}{w_n}-\frac{1}{w_{n-1}}\right)\right]$$

C.2 Tanques cilíndricos horizontales

Para un tanque cilíndrico horizontal el efecto de llenado completo con un líquido puede ser calculado usando la fórmula, la cual será desarrollada por ISO/TC 28/SC 3/WG 1.

C.3 Tanques esféricos y prismoidales

Para tanques esféricos y prismoidales el efecto de llenado completo con un líquido puede ser calculado usando la fórmula, la cual será desarrollada por ISO/TC 28/SC 5/WG 1.

(*) Algunas veces el comportamiento real de los tanques difiere de aquellos calculados con la fórmula. En los ensayos de campo algunos tanques no han mostrado reducciones medibles mientras otros han mostrado variaciones significativas.

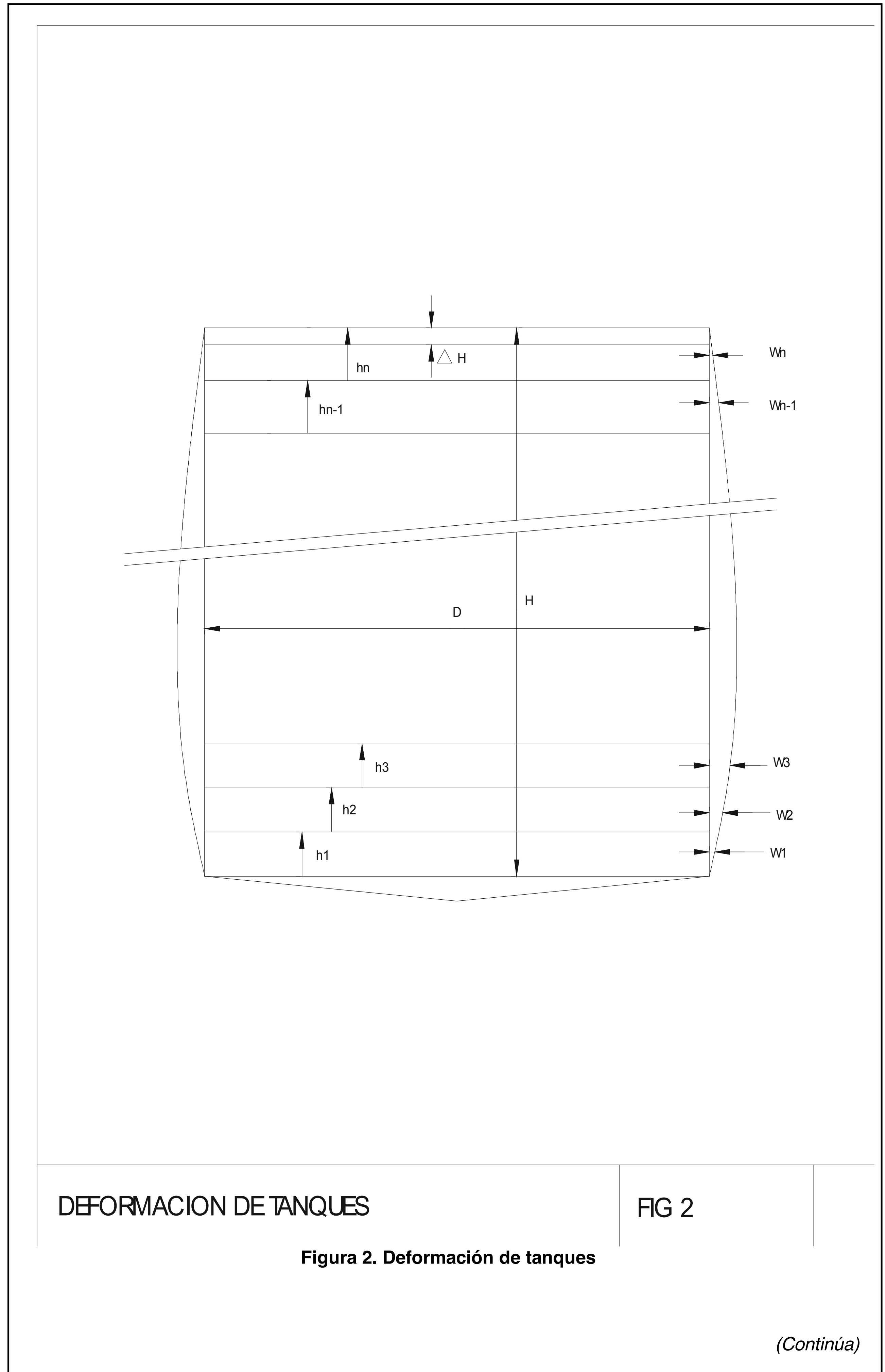


Figura 2. Deformación de tanques

(Continúa)

ANEXO D
EQUIPOS Y MÉTODOS DE ENSAYO
(Obligatorio)

Equipos:

- una cinta de medición certificada con la tabla de corrección que cumpla con la ISO DIS 4512 [11];
- un instrumento medidor de temperatura certificado con una exactitud 0.1°C.

Métodos de ensayo:

- para determinar la altura del liquido de acuerdo a ISO DIS 4512 [11] y la ISO DIS 4266 [1];
- la medición de la altura total de referencia, instalada de acuerdo a ISO DIS 7507-1 [12].

(Continúa)

Medidores automáticos de nivel para medir el nivel del líquido en tanques estacionarios de almacenamiento

Parte 2: formato para el informe de ensayo

ANEXO E

Nota: Este *Formato para el informe de ensayo* es informativo con respecto a la implementación de ésta recomendación en regulaciones nacionales; sin embargo, en el marco del *Sistema De Certificación Para Instrumentos De Medida de la OIML*, es obligatorio usar este formato de informe de ensayos.

Este *Formato de informe de ensayo* muestra un modelo normalizado para presentar los resultados de varios ensayos y exámenes. Para esto un modelo de medidor automático de nivel será enviado para su aprobación.

Se recomienda que todos los servicios de metrología o los modelos de evaluación de laboratorio de los medidores automáticos de nivel de acuerdo a la OIML 85 o en regulaciones nacionales o regionales basadas en la OIML 85 usen este *Formato para el infome de ensayo,* directamente o luego de traducirlo.

También se recomienda que este *Formato para el informete de ensayo* en inglés o en francés (o en los dos idiomas) sea transmitido por el país que realiza el ensayo a las autoridades relevantes de otro país, bajo acuerdos bilaterales o multilaterales de cooperación.

(Continúa)

Información general concerniente al modelo

Marca registrada del fabricante /nombre corporativo	
Tipo	electrónico / no electrónico
Elemento de detección de nivel del líquido	estático / móvil
Número del modelo	
Número de la serie	
Marca de aprobación del modelo	
Designación de la clase de exactitud	

Aplicante	
Representante	
Dirección	
Referencia	
Fecha de aplicación	

Ensayo de laboratorio	
Número de aplicación	
Fecha de comienzo del ensayo	Fecha de finalización del ensayo

(Continúa)

Resumen de los ensayos

Número de serie: **Observador:**

Fecha / Hora:

Numeral	Ensayo	+	-	Observaciones	Página
E.1	Constituyentes (3.1)				
E.2	Materiales (3.2)				
E.3	Dispositivo de indicación (3.3)				
E.4	Impresores (3.3.8)				
E.5	Campo de operación (3.5.1)				
E.6	Condiciones especiales (3.6)				
E.7	Dispositivos auxiliares (3.7)				
E.8	Características de placa (3.8.1)				
E.9	Verificación de las características de placa (3.9)				
E.10	Sellado (3.10)				
E.11.1	Precisión (A.1.2)				
E.11.2	Discriminación (A.1.3)				
E.11.3	Histéresis (A.1.4)				
E.12.1	Temperaturas estáticas (A.2.1)				
E.12.1.1	Temperatura de referencia				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.1.2	Alta temperatura				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.1.3	Baja temperatura				
	Precisión				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.1.4	Temperatura de referencia				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.2	Calor húmedo, régimen de estado estable (A.2.2)				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				

(Continúa)

Numeral	Ensayo	+	-	Observaciones	Página
E.12.3	Calor húmedo, cíclico (A.2.3)				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.4	Variaciones de energía en voltaje y Frecuencia (A.2.4)				
E.12.4.1	Alto voltaje				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.4.2	Bajo voltaje				
	Precisión				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.4.3	Alta frecuencia				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
E.12.4.4	Baja frecuencia				
	Exactitud				
	Discriminación				
	Histéresis				
Instrumentos electrónicos					
E.13.1	Reducciones instantáneas de energía (B.2.1)				
E.13.2	Descargas (B.2.2)				
E.13.3	Descarga electrostática (B.2.3)				
E.13.4	Campos de radiación, radio frecuencia y electromagnéticos (B.2.4)				

RESULTADO TOTAL	

Observaciones:

(Continúa)

E.1 Constituyentes (3.1)

Elemento de detección	
Transmisor	
Detector de corrección	
Dispositivo(s) de indicación	
Impresor	
Dispositivos auxiliares	
Equipos de comprobación	

E.2 Materiales (3.2)

E.3 Dispositivo indicador (3.3)

Numeral	Pruebas de las características de rendimiento y requerimientos de la OIML R 85	Observaciones	+	-
3.3.1	Unidad de medida	SI		
3.3.1	Pantalla predefinida de	profundidad del líquido / interrupción del servicio del producto(ullage)		
3.3.1	Símbolo o nombre de la unidad presente			
3.3.1	¿Es posible presentar información adicional en la pantalla?. ¿No se presta a confusión?			
3.3.2	Intervalo de la escala (mm)	análoga / digital		
3.3.3	Espacio de la escala (únicamente análoga) (mm)			
3.3.4	Número de dispositivos indicadores			
3.3.5	Dispositivo indicador común			
3.3.6	Indicación remota debidamente identificada			
3.3.7	Disponibilidad tanto de profundidad del líquido como de la interrupción del servicio del producto (ullage)			

Observaciones:

(Continúa)

E4 Impresor (3.3.8)

Numeral	Pruebas de las características de rendimiento y requerimientos de la OIML R 85	Observaciones	+	-
3.3.1	Unidad de medida	SI		
3.3.1	Pantalla predefinida de	profundidad del líquido / interrupción del servicio del producto(ullage)		
3.3.1	Símbolo o nombre de la unidad presente			
3.3.1	¿Es posible presentar información adicional en la pantalla?. ¿No se presta a confusión?			
3.3.2	Intervalo de la escala (mm)	análoga/digital		
3.3.3	Espacio de la escala (únicamente análoga) (mm)			
3.3.4	Número de impresores			
3.3.5	Impresor común			
3.3.6	Impresor remoto debidamente identificado			
3.3.7	Disponibilidad tanto de profundidad del líquido como de interrupción del servicio del producto(ullage)			

E.5 Campo de operación (3.5.1)

Valores extremos de la temperatura del liquido	
Valores extremos de presión	
Características del liquido	
Valores extremos de la densidad del líquido	
Características del medio	
Valores extremos de la densidad del medio	

E6 Condiciones especiales (3.6)

Observaciones:

(Continúa)

E.7 Dispositivos auxiliares (3.7)

Descripción	Observaciones	+	-

E.8 Características de placa (3.8.1)

	Observaciones	+	-
Localización de las características de placa			
Nombre del fabricante			
Número de serie			
Aprobación del modelo de sellado			
Designación de la clase de exactitud			
Definición de los campos de medida de operación (referencia 3.5.1)			
Información adicional (si es requerida)			

E.9 Verificación de las características de placa (3.9)

	Observaciones	+	-
Localización			
Ajuste de fácil aplicación			
Imposible remover sin dañarse			

E.10 Sellamiento (3.10)

	Observaciones	+	-
Dato de placa			
Otros componentes			
Imposible remover sin dañarse			

Observaciones:

(Continúa)

E.11 Ensayos de las características de rendimiento

E. 11.1 Exactitud (A.1.2)

Número de serie:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa % RH		
Presión hPa		
Fecha / hora		

Observaciones en mm: ascendentes

Nivel	Indicación	Error	Diferencia	emp(*)	+	-

Diferencias máximas (mm)

Niveles	Diferencia	emp(*)	Niveles	Diferencia	emp(*)	+	-

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

E.11.1 Exactitud continuación (A.1.2)

Observaciones en mm: descendentes

Nivel	Indicación	Error	Diferencia	emp(*)	+	-

Diferencias máximas mm

Niveles	Diferencia	emp(*)	Niveles	Diferencia	emp(*)	+	-

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

E.11.2 Discriminación (A.1.3)

Discriminación	Nivel	Indicación	Cambio de nivel	Cambio en la indicación	+	-
Ascendente						
Descendente						

E.11.3 Histéresis (A.1.4)

Ascendentes	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Histéresis máxima	emp(*)	+	-
Nivel superior				/	/	/	/
Indicación				/	/	/	/
Nivel inferior				/	/	/	/
Indicación				/	/	/	/
Histéresis				/	/	/	/

Ascendentes	Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Histéresis máxima	emp(*)	+	-
Nivel inferior				/	/	/	/
Indicación				/	/	/	/
Nivel superior				/	/	/	/
Indicación				/	/	/	/
Histéresis				/	/	/	/

Observaciones:

(Continúa)

E.12 Ensayos de los factores de influencia

E.12.1. Temperaturas estáticas (A.2.1)

Número de serie:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Presión hPa	Inicial:	Final:
Fecha/hora:	Inicial:	Final:

E.12.1.1 Temperatura de referencia

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.1.2 Alta temperatura

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp**(*)	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**(*)	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**(*)	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.1.3 Baja temperatura

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.1.4 Temperatura de referencia

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp**(*)	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**(*)	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**(*)	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.2 Calor húmedo, régimen de estado estable (A.2.2)

Exposición del MNA		
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa %RH		
Presión hPa		
Fecha / Hora		

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.3 Calor húmedo, cíclico (A.2.3)

E.12.3.1 Exposición

No. De ciclos	Hora	Baja temperatura °C	Humedad %RH	Hora	Alta temperatura °C	Humedad %RH
1						
2						
3						
4						
5						
6						

E.12.3.2. Ensayo

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp**[(*)]	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**[(*)]	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp**[(*)]	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

[(*)] emp = Error máximo permitido

(Continúa)

Observaciones:

E.12.4 Variación de la energía en voltaje y frecuencia (A.2.4)

Alimentación de energía: AC/DC

Valor marcado: ………………… V

Frecuencia nominal: …………………Hz

E.12.4.1 Alto voltaje: …………………V

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.12.4.2. Bajo voltaje: …………………..V

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E 12.4.3 Alta frecuencia Hz

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E 12.4.4 Baja frecuencia Hz

Exactitud

Hora:	Temperatura:	Humedad:					
	Nivel	**Indicación**	**Error**	**Diferencia**	**emp(*)**	+	-
Ascendentes							
Descendentes							
Hora:	Temperatura:	Humedad:					

Discriminación

	Inicial:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		
	Nivel	**Indicación**	**Cambio de nivel**	**Cambio de indicación**	+	-
Ascendentes						
Descendentes						
	Final:	Hora:	Temperatura:	Humedad:		

Histéresis

	Inicial:	Hora:	Temperatura:		Humedad:
Ascendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel superior					
Indicación					
Nivel inferior					
Indicación					
Descendentes	**Nivel**	**Histéresis**	**emp(*)**	**+**	**-**
Nivel inferior					
Indicación					
Nivel superior					
Indicación					
	Final:	Hora:	Temperatura:		Humedad:

Observaciones:

(*) emp = Error máximo permitido

(Continúa)

E.13 Instrumentos electrónicos para ensayos adicionales

E.13.1 Reducciones de energía instantánea (B.2.1)

Serie número:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa %RH		
Presión hPa		
Fecha / Hora:		

Nivel mm	**(1) Indicación mm**	**Reducción %**	**(2) Indicación mm**	**(2-1) Falla mm**	**+**	**-**

Observaciones:

(Continúa)

E.13.2 Descargas (B.2.)

Número de serie:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa: %RH		
Presión: hPa		
Fecha / Hora:		

	Nivel	**Indicación**
Medición inicial		
Medición final		

Línea bajo ensayo (Descripción)	Severidad **kV**	**Polaridad + / -**	**Tiempo de exposición s**	**Indicación**	**Falla**	+	-

Observaciones:

(Continúa)

E.13.3 Descarga electrostática (B.2.3)

Número de serie:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa: %RH		
Presión: hPa		
Fecha / Hora:		

	Nivel	**Indicación**
Medición inicial		
Medición final		

Línea bajo ensayo (Descripción)	Severidad **kV**	**Polaridad + / -**	**Tiempo de exposición s**	**Indicación**	**Falla**	+	-

Observaciones:

(Continúa)

E.13.4 Campos de radiación, radio frecuencia y electromagnéticos

Número de serie:	**Clase de exactitud:**	**Observador:**
Temperatura °C	Inicial:	Final:
Humedad relativa: %RH		
Presión: hPa		
Fecha / Hora:		

	Nivel	**Indicación**
Medición inicial		
Medición final		

Frecuencia Mhz	**Intensidad del campo V/m**	**Indicación**	**Falla**	+	-

Observaciones:

(Continúa)

BIBLIOGRAFÍA

Títulos completos de la referencia a normas internacionales indicadas en el texto de esta recomendación

[1] ISO DIS 4266

Petroleum and liquid petroleum products - Direct measurement of temperature and level in storage tanks – Automatic methods.

Petróleo y productos líquidos del petróleo. Medición directa de temperatura y nivel en tanques de almacenamiento. Métodos automáticos.

[2] ISO DIS 4268

Petroleum and liquid petroleum products – Temperature measurement – Excluding averaging thermometer.

Petróleo y productos líquidos del petróleo. Medición de temperatura. Excluyendo los termómetros promédiales

[3] ISO 2111 (1985)

Data communication – Basic mode control procedures – Code independent information transfer.

Comunicación de datos. Procedimientos de control en modo básico. Transferencia de información de código independiente.

[4] IEC 60068-2-1 (1990)

Basic environmental testing procedure, Part 2: Test, Test ad: Cold, for heat dissipating equipment under test (EUT), with gradual change of temperature. Plus Supplement A (1976)

Procedimientos de ensayo en ambientes básicos. Parte 2: Ensayos, Ensayo Ad, para equipos disipadores de calor bajo ensayo con cambio gradual de temperatura. Con el suplemento A (1976).

IEC 60068-2-2- (1974)

Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Bd: Dry heat, for heat dissipating equipment under test (EUT) with gradual change of temperature.

Procedimientos de ensayo en ambientes básicos. Parte 2: Ensayos, Ensayo Bd: Calor seco, para equipo disipadores de calor bajo ensayo (EBE) con cambio gradual de temperatura.

IEC 60068-3-1- (1974)

Background information, Section 1: Cold and dry heat tests. Plus Supplement (1978).

Información de respaldo. Sección 1: Ensayos de calor seco y frío. Con el suplemento (1978).

[5] IEC 600682-3- (1969)

Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Ca: Damp heat, steady state.

Procedimientos de ensayo en ambientes básicos. Parte 2: Ensayos. Ensayo Ca: Calor húmedo, régimen de estado estable.

(Continúa)

IEC 60068-2-28 (1990)

Guidance for damp heat tests.

Guía para ensayos de calor húmedo.

[6] IEC 60068-2-30 (1980)

Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Db: Damp heat, cyclic (12 h +12 h cycle), test variant 1.

Procedimientos de ensayo ambientales básicos. Parte 2: Ensayos, Ensayo DB: calor húmedo, cíclico (ciclo 12 h +12h), variante 1 de ensayo.

IEC 60068-2-28(19990)

Guidance for damp heat tests.

Guía para ensayos de calor húmedo.

[7] IEC 61000-4-4(1995)

Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transients/burst immunity test.

Compatibilidad electromagnética (CME). Parte 4: Técnicas de medición y ensayo - Sección 4: Transitorios eléctricos instantáneos/ensayo de inmunidad contra descargas.

[8] IEC 61000-4-2(1995)

Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test.

Compatibilidad electromagnética(CME). Parte 4: Técnicas de medición y ensayo - Sección 2: Ensayos de inmunidad a la descarga electrostática.

[9] IEC 61000-4-3(1995)

Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio – frequency, electromagnetic field immunity test.

Compatibilidad electromagnética(CME). Parte 4: Técnicas de medición y ensayo - Sección 3: Ensayos de inmunidad al campo electromagnético, radio frecuencia e irradiación.

[10] IEC 61000-4-6(1996)

Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio – frequency fields.

Compatibilidad electromagnética(CME). Parte 4: Técnicas de medición y ensayo - Sección 6: Inmunidad a perturbaciones inducidas por campos de radio – frecuencia.

[11] ISO DIS 4512

Petroleum and liquid petroleum products – Products – Equipment – Tank gauging and calibration – Manual methods.

Petróleo y productos de petróleo líquidos – Productos – Equipamiento – Calibración y medición de tanques – Métodos manuales.

(Continúa)

[12] ISO 7507 (1993)

Petroleum and liquid petroleum products – Products – Volumetric calibration of vertical cylindrical tanks.

Part 1: Strapping method.
Part 2: Optical reference line methods.
Part 3: Optical triangulation method.
Part 4: Electro – optical distance ranging internal method.

Petróleo y productos de petróleo líquidos – Productos – Calibración volumétrica de tanques cilíndricos verticales.

Parte 1: Método de zunchamiento (precintado del tanque).
Parte 2: Método de línea de referencia óptica.
Parte 3: Método de triangulación óptica.
Parte 4: Método de distancia de campo de medida interna opto – electrónico.

International vocabulary of Basic and General Terms in Metrology (VIM), Second edition, 1993.

Vocabulario internacional de términos metrológicos generales y básicos (VIM), Segunda edición, 1993

Vocabulary of Legal Metrology (VML), 1978 (being revised).
Vocabulario de Metrología Legal (VML), 1978, (en revisión)

(Continúa)

LISTA ALFABÉTICA DE TÉRMINOS DEFINIDOS

(Continúa)

APÉNDICE Z

Z.1 DOCUMENTOS NORMATIVOS A CONSULTAR

Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN 2 056:1996	*Metrología. Vocabulario internacional de términos fundamentales y generales.*
Norma Internacional ISO DIS 2111:1985	*Data communication – Basic mode control procedures – Code independent information transfer. (Eliminada en 1997)*
Norma Internacional ISO 4266:1994	*Petroleum and liquid petroleum products - measurement of temperature and level in storage tanks – Automatic methods*.
Norma Internacional ISO 4268:2000	*Petroleum and liquid petroleum products – Temperature measurement – Manual methods.*
Norma Internacional ISO 4512:2000	*Petroleum and liquid petroleum products – Equipment for measurement of liquid levels in storage tanks – Manual methods*.
Norma Internacional ISO 7507:1993	*Petroleum and liquid petroleum products – Calibration of vertical cylindrical tanks.* *Part 1: Strapping method.* *Part 2: Optical reference line methods.* *Part 3: Optical triangulation method.* *Part 4: Internal electro – optical distance ranging method*.
Norma Internacional IEC 60068-2-30:1980	*Basic environmental testing procedures, Part 2: Tests, Test Db: Damp heat, cyclic (12 h +12 h cycle), test variant 1.*
Norma Internacional IEC 610004-2:1995	*Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test.*
Norma Internacional IEC 610004-3:1995	*Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio – frequency, electromagnetic field immunity test*.
Norma Internacional IEC 610004-6:1996	*Electromagnetic compatibility(EMC). Part4: Testing and measurement techniques – Section 6: Immunity to conducted disturbances induced by radio – frequency fields.*

Z.2 BASES DE ESTUDIO

OIML R 85. *Automatic level gauges for measuring the level of liquid in fixed storage tanks. Part. 1. Metrological and technical requirements – Tests. Part. 2. Test report format*. Organizatión Internationale de Métrologie Légale. Paris, 1998.

INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

Documento: NTE INEN-OIML R 85	TITULO: MEDIDORES AUTOMÁTICOS DE NIVEL PARA LA MEDICIÓN DE NIVEL DE LÍQUIDOS EN TANQUES FIJOS DE ALMACENAMIENTO. Parte 1: Requisitos Metrológicos y Técnicos – Ensayos. Parte 2: Formato para el informe de ensayos	Código: MC 06.09-406

ORIGINAL:	REVISIÓN:
Fecha de iniciación del estudio: 19	Fecha de aprobación anterior por Consejo Directivo Oficialización con el Carácter de por Acuerdo No. de publicado en el Registro Oficial No. de Fecha de iniciación del estudio:

Fechas de consulta pública: de a

Comité Interno del INEN:
Fecha de iniciación: 2001-05-07 Fecha de aprobación: 2001-05-08
Integrantes del Comité Interno:

NOMBRES:	**INSTITUCIÓN REPRESENTADA:**
Dr. Ramiro Gallegos (Presidente)	SUBDIRECTOR TECNICO
Ing. Gustavo Jiménez	DIRECTOR DE NORMALIZCIÓN
Ing. Marco Narváez	DIRECCIÓN DE VERIFICACIÓN FISICA
Sr. Milton Sánchez	DIRECCIÓN DE DESARROLLO Y CERTIFICACIÓN DE LA CALIDAD
Ing. Enrique Troya	DIRECCIÓN DE PROTECCIÓN AL CONSUMIDOR
Ing. Arturo Arévalo (Secretario Técnico)	DIRECTOR DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

Otros trámites:

El Directorio del INEN aprobó este proyecto de recomendación en sesión de 2008-09-11

Oficializada como: Voluntaria Por Resolución No. 117-2008 de 2008-11-27
Registro Oficial No. 519 de 2009-02-02

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Baquerizo Moreno E8-29 y Av. 6 de Diciembre
Casilla 17-01-3999 - Telfs: (593 2)2 501885 al 2 501891 - Fax: (593 2) 2 567815
Dirección General: E-Mail:furresta@inen.gov.ec
Área Técnica de Normalización: E-Mail:normalizacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Certificación: E-Mail:certificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Verificación: E-Mail:verificacion@inen.gov.ec
Área Técnica de Servicios Tecnológicos: E-Mail:inencati@inen.gov.ec
Regional Guayas: E-Mail:inenguayas@inen.gov.ec
Regional Azuay: E-Mail:inencuenca@inen.gov.ec
Regional Chimborazo: E-Mail:inenriobamba@inen.gov.ec
URL:www.inen.gov.ec